

УДК 658.7

ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ В ЛОГИСТИКЕ  
DIGITAL TWINS IN LOGISTICS

Пинчук Н.А.

Научный руководитель – Осипова Ю.А., м.э.н., старший  
преподаватель

Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Беларусь

**pinchyk8nadia@gmail.com**

N. Pinchuk

Supervisor – Osipova Y., Master of economical sciences, Senior lecturer  
Belarusian national technical university, Minsk, Belarus

*Аннотация. В статье рассмотрены цифровые двойники и их влияние на логистику. Анализируются преимущества и недостатки использования этих виртуальных моделей. А также примеры использования цифровых двойников в логистике.*

*Abstract. The article examines digital twins and their impact on logistics. It analyzes the advantages and disadvantages of using these virtual models, as well as provides examples of their application in logistics.*

*Ключевые слова: логистика, цифровизация, инновации, цифровые двойники.*

*Key words: logistics, digitalization, innovations, digital twins.*

**Введение.** В современном мире логистика сталкивается с множеством вызовов, включая растущие требования потребителей, необходимость оптимизации процессов и управление сложными цепями поставок. В ответ на эти вызовы компании все чаще обращаются к цифровым двойникам – виртуальным моделям реальных объектов и систем. Эти технологии позволяют анализировать данные в реальном времени, улучшать принятие решений и повышать общую эффективность операций. В данной статье мы рассмотрим, как цифровые двойники меняют подход к логистике и помогают компаниям адаптироваться к быстро меняющимся условиям рынка.

**Основная часть.** Цифровой двойник – это точная цифровая копия физического объекта или системы, которая обновляется в реальном времени на основе данных, получаемых от датчиков и других источников информации. Это позволяет отслеживать состояние объекта, проводить

анализ и предсказывать его поведение [1].

Концепция цифровых двойников изначально возникла в области инженерии и производства, но в последние годы активно внедряется и в логистику, где они помогают повысить эффективность и снизить затраты.

К компонентам цифровых двойников относятся:

- физический объект: это может быть любой элемент логистической цепи – от транспортного средства до склада или даже всей цепи поставок;
- виртуальная модель: создается с использованием CAD-систем, программ для моделирования и других технологий;
- данные в реальном времени: данные, собираемые с помощью IoT-устройств и сенсоров, которые обновляют виртуальную модель [2].

Цифровые двойники находят широкое применение в логистике. Одним из ключевых аспектов применения цифровых двойников в логистике является мониторинг состояния транспортных средств, грузов и складских запасов. Используя данные, получаемые от IoT-устройств и сенсоров, компании могут оперативно реагировать на изменения, предотвращая задержки и сбои в доставке. Цифровые двойники также позволяют оптимизировать процессы управления запасами и маршрутизации. Например, с их помощью можно моделировать различные сценарии распределения ресурсов, что помогает находить наилучшие решения для минимизации затрат и времени доставки. Это особенно важно в условиях высокой динамики рынка, когда компании должны быть готовы быстро адаптироваться к изменениям спроса и предложения. Прогнозирование является еще одним важным аспектом использования цифровых двойников. Анализ данных, собранных от виртуальных моделей, позволяет предсказывать возможные проблемы, такие как задержки в доставке или необходимость в обслуживании оборудования, что дает возможность заранее принимать меры для их устранения [3].

Кроме того, цифровые двойники помогают улучшить качество обслуживания клиентов. С помощью этих технологий компании могут предоставлять более точные и актуальные данные о состоянии грузов и сроках доставки, что повышает уровень доверия со стороны клиентов. Внедрение цифровых двойников также способствует улучшению обслуживания и ремонта оборудования. Например, компании могут заранее планировать техническое обслуживание на основе данных о состоянии машин, что снижает риски поломок и увеличивает их надежность [4]. Преимущества цифровых двойников:

- повышение эффективности: оптимизация процессов и снижение затрат за счет более точного планирования;

- снижение рисков: возможность тестирования различных сценариев без риска для физического объекта;
- улучшение качества обслуживания: быстрое реагирование на изменения и проблемы благодаря доступу к данным в реальном времени.

Недостатки:

- сложность внедрения: создание и поддержка цифрового двойника требует значительных ресурсов и знаний;
- безопасность данных: защита данных от киберугроз становится критически важной;
- интеграция с существующими системами: необходима совместимость с другими программными и аппаратными средствами [5].

**Заключение.** Цифровые двойники представляют собой мощный инструмент, который значительно влияет на логистику, обеспечивая прозрачность и оперативность в управлении цепями поставок. Их способность анализировать данные в реальном времени позволяет компаниям не только оптимизировать процессы, но и предсказывать потенциальные проблемы, что в итоге приводит к снижению затрат и повышению уровня обслуживания клиентов. В условиях динамичного рынка внедрение цифровых двойников становится не просто преимуществом, а необходимостью для тех, кто стремится к успешной и эффективной логистике. Тем не менее, для успешного внедрения цифровых двойников необходимо учитывать ряд вызовов, таких как сложность интеграции с существующими системами и обеспечение безопасности данных.

#### Литература

1. Цифровой двойник [Электронный ресурс]. Электронные данные. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/>.
2. Цифровой двойник: что это [Электронный ресурс]. Электронные данные. – Режим доступа: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/>.
3. Цифровые двойники цепей поставок [Электронный ресурс]. Электронные данные. – Режим доступа: <https://www.anylogistix.ru/features/supply-chain-digital-twins/>.
4. Интеграция цифрового двойника в логистические процессы [Электронный ресурс]. Электронные данные. – Режим доступа: <https://leverx.com/ru/newsroom/digital-twin/>.
5. Цифровые двойники в логистике [Электронный ресурс]. Электронные данные. – Режим доступа: <https://logist.fm/publications/cifrovye-dvoyniki-v-logistike/>.

Представлено 04.11.2024